

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-069463

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/92

H03M 7/30

H04N 7/30

H04N 7/32

(21)Application number : 11-238262

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.08.1999

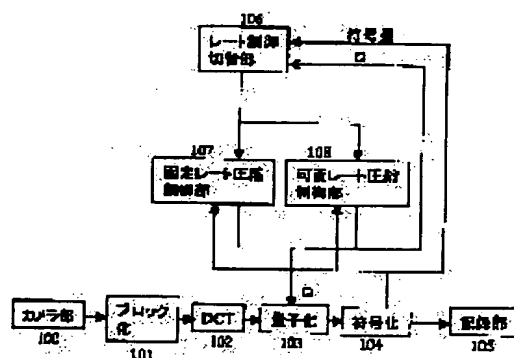
(72)Inventor : ITO MASANORI
UJI KATSUJI

(54) VIDEO RECORDER, VIDEO RECORDING METHOD AND VIDEO RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To keep an average rate while suppressing the deterioration of picture quality by storing an assignable code amount with the fixed bit rate of rate setting lower than a target value when difficulty in compression is within a prescribed range and performing variable rate compression control by consuming the stored code amount when difficulty in compression is larger than the prescribed range.

SOLUTION: A rate control switching part 16 detects the generated code amount of a Huffman encoding part 104 and switches a fixed rate compression control part 107 or variable rate compression control part 108 with the upper limit and lower limit of a threshold value as references. According to difficulty in the compression of video, the variable rate compression control part 108 controls the generated code amount and matches the average rate to a target rate in a cycle longer than an average rate control unit. The fixed rate compression control part 107 stores the assignable code amount by performing control for each frame number of the average rate control unit so that average rate of the generated code amount can be 90% in the target rate, for example.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3

況。

【請求項7】 前記レート制御切替部は、V BVパッ
アのアンダーフローが発生しそうな場合、前記圧縮
制御部のみを起動する一方、前記V BVパッアのアン
ダーフローが発生しそうな場合は前記圧縮制御部と前
記圧縮制御部とを起動するように構成されていること
を特徴とする請求項2、請求項3、請求項5または請求
6に記載の映像記録装置。

【請求項8】 フレーム間の圧縮困難さの変化の大き
さが所定のしきい値よりも大きい場合に、映像の圧縮
さが特定の範囲よりも小さければ可変レート制御を行
ない割当可能符号量を蓄積し、また、映像の圧縮困難
さが特定の範囲に入っていないならば目標ビットレートの
一定の範囲よりも小さい割当可能符号量を蓄積し、ま
た、映像の圧縮困難さが特定の範囲に入っていないら
ば目標ビットレートの一定の範囲よりも小さい割当可
能符号量を蓄積し、さらに、前記の割当可能符号量の
消費に際しては前記蓄積された割当可能符号量がある
限度以上になくなってきたときには記録画素数の切下げ
も併せて実行することを特徴とする映像記録方法。

【請求項9】 映像の圧縮困難さが相対的に小さければ
割当可能符号量を蓄積し、さらに、この割当可能符号
量の消費に際しては前記蓄積された割当可能符号量の
消費に際しては前記蓄積された割当可能符号量がある
限度以上になくなってきたときには記録画素数の切下
げも併せて実行することを特徴とする映像記録方法。
【請求項10】 フレーム間の圧縮困難さの変化の大き
さが所定のしきい値よりも大きい場合に、映像の圧縮
困難さが特定の範囲よりも小さければ可変レート制御
を行ない、前記の割当可能符号量の消費に際しては映
像の圧縮困難さが特定の範囲の上限よりも大きい状態
のときに、かつ前記蓄積された割当可能符号量のしきい
値よりも少ないときに記録画素数の切下げも併せて実
行することを特徴とする映像記録方法。

【請求項11】 フレーム間の圧縮困難さの変化の大き
さが所定のしきい値よりも大きい場合に、映像の圧縮
困難さが特定の範囲よりも小さければ可変レート制御
を行ない、前記の割当可能符号量の消費に際しては映
像の圧縮困難さが特定の範囲の上限よりも大きい状態
のときに、かつ前記蓄積された割当可能符号量のしきい
値よりも少ないときに記録画素数の切下げも併せて実
行することを特徴とする映像記録方法。

【請求項12】 前記レート制御切替部は、割当可能
符号量を圧縮された映像と共に記録媒体上に記録する
ように構成されていることを特徴とする請求項1から請
求項7までのいずれかに記載の映像記録装置。
【請求項13】 前記レート制御切替部は、複数の撮影
にまたがって割当可能符号量を累計し、圧縮映像と共に
記録媒体上に記録するように構成されていることを特
徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載
の映像記録装置。

【請求項14】 割当可能符号量を圧縮された映像と共
に記録媒体上に記録することを特徴とする請求項8から
請求項13までのいずれかに記載の映像記録方法。

4

きい値よりも小さい場合に、可変レート圧縮制御部の起
動中であれば映像の圧縮困難さが所定のしきい値より
小さい状態のときは可変レート制御における割当可能
符号量のみを消費し、また映像の圧縮困難さが前記所
定のしきい値よりも大きい状態のときは可変レート制
御における割当可能符号量とを合わせた

【請求項15】 前記レート制御切替部は、割当可能
符号量を圧縮された映像と共に記録媒体上に記録する
ように構成されていることを特徴とする請求項1から請
求項7までのいずれかに記載の映像記録装置。

【請求項16】 前記レート制御切替部は、複数の撮影
にまたがって割当可能符号量を累計し、圧縮映像と共に
記録媒体上に記録するように構成されていることを特
徴とする請求項1から請求項7までのいずれかに記載
の映像記録装置。

【請求項17】 割当可能符号量を圧縮された映像と共
に記録媒体上に記録することを特徴とする請求項8から
請求項16までのいずれかに記載の映像記録方法。

【請求項18】 複数の撮影にまたがって割当可能符号
量を累計し、圧縮映像と共に記録媒体上に記録するこ
とを特徴とする請求項14までのいずれかに記載の映像
記録方法。

【請求項19】 請求項18から請求項19までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項20】 請求項18から請求項19までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項21】 請求項18から請求項19までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

5

【請求項22】 複数の撮影にまたがって割当可能符号
量を累計し、圧縮映像と共に記録することを特徴とし、
請求項8から請求項14までのいずれかに記載の映像
記録方法。

【請求項23】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項24】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項25】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項26】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項27】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項28】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項29】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項30】 請求項22から請求項23までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

6

【請求項31】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項32】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項33】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項34】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項35】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項36】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項37】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項38】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項39】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項40】 請求項30から請求項31までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項41】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項42】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項43】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項44】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項45】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項46】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項47】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項48】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項49】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

【請求項50】 請求項40から請求項41までのいずれ
かに記載の映像記録方法。

記録した映像の符号量[bit]
平均レート= 記録時間[秒]

【数1】

を指す。

【数2】 一般に映像圧縮の記録レートの制御方法と
しては、固定レート (Constant BitRate) 符号化方式 (図
中CBRと略す) と可変レート (Variable Bit Rate)
符号化方式 (図中でVBRと略す) の2つがある。一般
に可変レート符号化方式の方が固定レート符号化方式に
比べて符号量を適応的に割り付けることができるので、画
質を高めることができる。この方式では、フレーム単位
に映像の圧縮困難さを計算して、映像の圧縮困難さに
応じた符号量を割り当てる可変レート圧縮制御部を有する
ことが特徴である。映像1フレームの圧縮困難さは、あ
る程度スケールファクターで1フレームを圧縮した場
合の発生符号量を考えたとき、

【数3】

映像の圧縮困難さ=発生符号量・量子化スケールファクター

が平均レート制御である。平均レートが目標レートを上
回りそうであれば、量子化スケールファクターを大きく
し、可変レート圧縮制御部を減らし、下回ろうであれば
量子化スケールファクターを小さく調整して発生符号量
を抑える。

【数4】 図15は可変レート符号化方式における制
御特性の例を示す。横軸が量子化スケールファクター、
縦軸がフレーム単位の発生符号量を示す。また直線1、
および直線2は目標レートを示すためのレート制
御特性の例を示す。

【数5】 例えは直線1に従ってレート制御を行な
う場合、圧縮困難さが比較的小さいシーンに対応する点
aにおいては量子化スケールファクターQaを使って最
小化を行ない、圧縮困難さが比較的大きいシーンに対
応する点bにおいては量子化スケールファクターQbを使
って量子化を行なう。

【数6】 また、直線1.2は直線1.1に比べて発生
符号量が低くなるようにレート制御を行なう場合の例であ
る。例えは直線1.1でレート制御して、発生した符号量
の平均レートが目標レートよりも大きくなった場合、目
標レートへ近づけるために可変レート圧縮制御部100
6は直線1.2に従ってレート制御を行なう。

【数7】 図16は可変レート符号化方式の映像記録
装置における可変レート圧縮制御部1006による具体

【0046】本願第16の発明の映像記録装置は、上記の本願第1～第7の発明において、前記レート制御切替部が、複数の撮影にまたがって割当可能符号量を累計し、圧縮映像と共に記録媒体上に記録するように構成され、圧縮映像とを特徴とするものであり、この場合も、画像品質のすぐれた映像情報を記録媒体上に記録できるとともに、その再生を良好なものにすることができ、

【0047】本願第17の発明の映像記録装置は、上記の本願第8～第14の発明において、割当可能符号量を圧縮された映像と共に記録媒体上に記録することを特徴とするものであり、画像品質のすぐれた映像情報を記録媒体上に記録できるとともに、その再生を良好なものにすることができ、

【0048】本願第18の発明の映像記録装置は、上記の本願第8～第14の発明において、複数の撮影にまたがって割当可能符号量を累計し、圧縮映像と共に記録することを特徴とするものであり、この場合も、画像品質のすぐれた映像情報を記録媒体上に記録できるとともに、その再生を良好なものにすることができ、

【0049】本願第19の発明の映像記録装置は、上記の本願第8～第14の発明、または第17、第18の発明の映像記録装置によって映像記録されているものであり、画像品質のすぐれた映像情報を記録でき、その映像情報の再生を良好なものにすることができ、

【0050】以下、本発明にかかわる映像記録装置の具体的な実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の実施の形態においては、説明の単純化のため、MP E G圧縮の際のピクチャタイプは1ピクチャのみでPおよびBピクチャは使用しないものとする。

【0051】(実施の形態1)図1は本発明の実施の形態1における映像記録装置の構成を示すブロック図である。図1において、カメラ部100から出力する映像信号はMPEG圧縮の単位であるブロックにブロック化(101)され、DCT(離散コサイン変換)(102)され、さらに量子化(103)された後、ハフマン符号を使って符号化(104)され、記録部105で記録媒体に記録される。レート制御切替部106は発生符号量を検出しながら、固定レート圧縮制御部107または可変レート圧縮制御部108を切替える。固定レート圧縮制御部107は平均レート制御単位Nのフレーム数毎に、発生符号量の平均レートが目標レート(90%)に一致するように制御を行なう。この90%相当のレートがない固定ビットレートに相当している。また、可変レート圧縮制御部108は映像の圧縮困難さに従い発生符号量を制御し、また、平均レート制御単位Nよりも長い周期で平均レートが目標レートに一致するように制御を行なう。

【0052】図2は実施の形態1におけるレート制御の制御特性の例を示す図である。横軸が量子化スケール

の圧縮困難さの変化の大きさが所定のしきい値よりも小さい場合に、可変レート圧縮制御部の起動中であれば映像の圧縮困難さが所定のしきい値よりも小さい状態のときは可変レート制御における割当可能符号量のみを消費し、また映像の圧縮困難さが前記所定のしきい値よりも大きい状態のときは可変レート制御における割当可能符号量と固定レート制御における割当可能符号量とを合わせた総合的割当可能符号量を消費することを特徴とするものであり、前述の作用を発揮することになる。

【0042】本願第12の発明の映像記録装置は、映像の圧縮困難さが相対的に小さければ割当可能符号量を蓄積し、映像の圧縮困難さが相対的に大きければ前記蓄積された割当可能符号量を消費し、さらに、前記の割当可能符号量の消費に際しては映像の圧縮難易度がある限度以上に入ってきたときには記録画素数の切下げも併せて実行してきたときには記録画素数の切下げも併せて実行することであり、前述の本願第5の発明の映像記録装置によって具体化される作用を発揮することになる。

【0043】本願第13の発明の映像記録装置は、フレーム間の圧縮困難さの変化の大きさが所定のしきい値よりも大きい場合に、映像の圧縮困難さが特定の範囲よりも小さければ可変レート制御を行ない割当可能符号量を蓄積し、映像の圧縮困難さが特定の範囲に入っていれば目標ビットレートよりも少ない固定ビットレートを設定して固定レート制御における割当可能符号量を蓄積し、映像の圧縮困難さが前記特定の範囲よりも大きければ前記蓄積された割当可能符号量を消費するように可変レート制御を行ない、さらに、前記の可変レート制御における割当可能符号量の消費に際しては映像の圧縮困難さが特定の範囲の上限よりも大きい状態のときには映像の圧縮難易度が所定のしきい値よりも大きいときに圧縮制御部108の切下げも併せて実行することを特徴とするものであり、前述の本願第6の発明の映像記録装置によって具体化される作用を発揮することになる。

【0044】本願第14の発明の映像記録装置は、上記の本願第9、第10、第12または第13の発明において、VBVPバッファのアンダーフローが発生しそうな場合は圧縮制御を行い、前記VBVPバッファのアンダーフローが発生しそうな場合は記録画素数を切下げて圧縮制御を行なうことを特徴とするものであり、前述の本願第7の発明の映像記録装置によって具体化される作用を発揮することになる。

【0045】本願第15の発明の映像記録装置は、上記の本願第1～第7の発明において、前記レート制御切替部が、割当可能符号量を圧縮された映像と共に記録媒体上に記録するように構成されていることを特徴とするものであり、画像品質のすぐれた映像情報を記録媒体上に記録できるとともに、その再生を良好なものにすることができ、

アクター、横軸がフレーム単位の発生符号量を示す。直線1は特定の目標レートを実現するための、ある時刻におけるレート制御特性である。直線1上の点a、bはそれぞれ特定の圧縮困難さComLow、ComHiを示す。カレントの圧縮困難さComが特定の範囲内に入っているかを判断するときの下限をComLowとし、上限をComHiとする。ComLow(点a)およびComHi(点b)は目標レート(90%)の固定レート圧縮を実施する範囲を示す。

【0053】図3および図4は実施の形態1における映像記録装置のレート制御切替部106の処理内容を示すフローチャートである。図3において、Rpic(bi/Frame)：1フレーム分の目標レート【数3】



Stock(bi)：追加割当可能な符号量(割当可能符号量) ComTh：圧縮困難さの変化量が大きいと判定するしきい値

ComLow：固定レート制御を開始する圧縮困難さの下限 ComHi：固定レート制御を開始する圧縮困難さの上限 Qpic：1フレームの圧縮時に適用する量子化スケールファクター

【0054】図5は実施の形態1における動作例と従来例の比較を示す。図5(a)はある映像がカメラ部100から出力されたとき、DCT部102から量子化部103へ流れる映像の圧縮困難さComを示す。この映像には4シーンが含まれていて、期間Ta、期間Tb、期間Tcおよび期間Tdが各シーンに対応するものとする。

【0055】図5(b)は従来の映像記録装置による発生符号量Bを示している。ただし、量子化スケールファクターQpicを示している。(数4)および(数5)を用いた場合である。図5(c)は実施の形態1の映像記録装置の発生符号量Bを示している。

【0056】図3および図4を記してレート制御切替部106の動作を順を追って説明する。ステップ300で圧縮開始が行なわれ、ステップ301で、量子化スケールファクターQpicの初期値を「5」に、フレーム数を「0」に、平均レート制御単位Nを「15」に、追加割当可能な符号量Stockを「0」にそれぞれ初期設定する。そしてステップ302において、量子化スケールファクターQpicを使って1フレームの圧縮を行なう。その後、ステップ303で1フレームの発生符号量Bを算出し、さらにステップ304で圧縮困難さComを算出する。Com=Qpic * B。そして、ステップ314での圧縮終了の指示を得るまで、可変レート圧縮制御部108を起動して、あるいは目標レートの90%のレートを維持する固定レート圧縮制御部107を起動して1フレーム単位の圧縮を継続する。この場合、ステップ312

において、フレーム毎にフレーム単位の目標符号量Rpicと実際の符号量Bの差分(Rpic - B)の累積をStockでカウントする。このようなフレーム単位の圧縮処理を、ステップ314での圧縮停止の指示があるまで実施する。

【0057】第2フレーム目から後のフレーム圧縮処理においては、圧縮処理を行なう前に以下のような処理を行なう。すなわち、ステップ316において、フレーム間の圧縮困難さの変化|Com1-Com0|が特定のしきい値ComThよりも大きいかを判断する。大きい場合、さらにステップ317に進んで、圧縮困難さComが特定の範囲内(ComLow<Com<ComHi)に入っているかを判断する。入っていないときは、ステップ318に進んで、前フレームのレート制御が可変レート制御(VBR)か否かを判断する。可変レート制御であれば、ステップ320に進んで、フレーム数を「0」にリセットした後、ステップ321において可変レート制御特性に従って、圧縮困難さComの値に対する量子化スケールファクターQpicを決定する。ただし、その直前に固定レート圧縮制御部107を起動して、ステップ318の判断が否定的なときは、ステップ319において可変レート制御方式への切替準備をした後に、ステップ320に進んで、フレーム数を「0」にリセットし、ステップ321において可変レート制御特性に従って、そのときのカレントの圧縮困難さComの値に対する量子化スケールファクターQpicを決定する。

【0058】一方、ステップ316の判断においてフレーム間の圧縮困難さの変化|Com1-Com0|がしきい値ComThよりも大きい場合でも、ステップ317の判断において圧縮困難さComが特定の範囲内(ComLow<Com<ComHi)に入っていれば、ステップ322に進み、前フレームのレート制御が固定レート制御(CBR)か否かを判断する。固定レート制御であれば、そのままステップ305に進むが、可変レート圧縮制御部108を起動して可変レート制御となっていれば、ステップ323に進んで、固定レート制御方式への切替準備をする。

【0059】また、一方、ステップ316の判断が否定的であって、フレーム間の圧縮困難さの変化|Com1-Com0|がしきい値ComThよりも小さい場合は、ステップ324に進んで、現在のレート制御方式として可変レート制御(VBR)方式が選択されているかを判断し、固定レート制御(CBR)方式が選択されているときは、そのままステップ305に進むが、可変レート制御方式が選択されているときは、ステップ325に進んで、ステップ308でインクリメントしているフレーム数が平均レート制御単位N(=15)で割り切れるかを判断し、割り切れなければ、そのままステップ305に進むが、割り切れたときは、すなわち平均レート制御単位Nに相当するフレーム数毎に、ステップ326に進んで、

よい。
【0090】なお、本実施の形態1においては、フレームに圧縮を実施したが、1フレームを構成する映像はプログレスシブ1枚であってインターレース2枚であつてもよい。

【0091】なお、本実施の形態1においては、固定レート圧縮制御部は最終11はレートより10%低いレートを固定ビットレート(0.9*Qpic)とするものとしたが、画質の低下が分かりにくい範囲であれば10%以上または以下でもよい。

【0092】なお、本実施の形態1においては、圧縮困難さComlが下限Comlowより小さい場合に蓄積される追加割当可能な符号量を、特定の範囲内(Comlow<Coml<Comh)の場合に蓄積される追加割当可能な符号量をパラメータStockで一括管理した。一方、これらをそれぞれ別々に管理し、圧縮困難さが上限Comhより高いシグンでは固定レート制御で蓄積された追加割当可能な符号量Stockを優先的に消費し、また、圧縮困難さが下限Comlowより低いシグンの可変レート制御では、固定レート制御で蓄積された追加割当可能な符号量Diffを消費しないよう、可変レートを、後に、実施の形態3で示す。

【0093】なお、本実施の形態1においては、(数5)により図3のステップ326の平均レート制御を実施するとしたが、(数5)において可変レート制御により割当可能な符号量を蓄積しやすくなるためには、直前のフレームの符号発生量が目標値より少ない場合に時定数Tの値を比較し大きく設定した方がよい。また一方、可変レート制御により割当可能な符号量を消費しやすくなるためには、直前のフレームの符号発生量が目標値より大きい場合に時定数Tの値を比較的小さく設定した方がよい。したがって、圧縮困難さが低い場合に割当可能な符号量を蓄積しやすくなるためには、圧縮困難さがComlowより低く、かつ直前のフレームの符号発生量が目標値より少ない場合に時定数Tの値を比較的小さく設定した方がよい。一方、圧縮困難さが高い場合に割当可能な符号量を消費しやすくなるためには、圧縮困難さがComhより高くかつ直前のフレームの符号発生量が目標値より多い場合に時定数Tの値を比較的小さく設定した方がよい。また、このことは後述する実施の形態2、3、4でも同様である。

【0094】(実施の形態2)図6は本発明の実施の形態2における映像記録装置の構成を示すブロック図である。図6において、カメラ部500から出力する映像信号はMPEG圧縮の単位であるブロックにブロック化(501)され、DCT(離散コサイン変換)(502)され、さらに量子化(503)された後、ハフマン符号を使って符号化(504)され、記録部505で記録媒体に記録される。レート制御部506は発生符号量を検出しながら、固定レート圧縮制御部507または可変レート圧縮制御部508を切り替える。固定レート

圧縮制御部507は平均レート制御単位Nのフレーム数に、発生符号量の平均レートが目標レートの90%に相当する固定ビットレートに一致するように制御を行なう。また、可変レート圧縮制御部508は映像の圧縮困難さに従って発生符号量Bを制御し、また、平均レート制御単位Nよりも長い期間で平均レートが目標レートに一致するように制御を行なう。

【0095】さらにレート制御部506は、圧縮困難さが低いシグン映像に対して、平均レート維持確保のために符号量を落とさざるを得ないとき、記録回線を切り下げる画素数切替部509を可変レート圧縮制御部508と共に起動する。

【0096】さらにレート制御部506は、VBV(Video Buffering Verifier)バッファのアンダーフローの危険性が低まったときに、画素数切替部509を固定レート圧縮制御部507または可変レート圧縮制御部508と共に起動する。

【0097】図7および図8は実施の形態2における映像記録装置のレート制御部506の処理内容を示すフローチャートである。図7、図8において、vbrTh[bit]: VBV-buffer-fullness値が0に近付いたことを判定するためのしきい値

vbr-fuIness[bit]: 1フレーム圧縮完了後のVBV-buffer-fullIness値
Stock[bit]: 追加割当可能な符号量が0に近付いたことを判定するためのしきい値
【0098】図7および図8においてレート制御部506の動作を実施の形態1における図3、図4との違いに絞って説明する。

【0099】図3、図4との第1番目の違いは、ステップ625または634において、圧縮困難さComlが上限Comhよりも大きい場合かを判断し、大きいときはステップ626または635に進んで追加割当可能な符号量Stockが「0」に近づいて所定のしきい値StockTh以下になったか否かを判断し、以下になったときは、ステップ627または637に進んで、記録する水平画素数(720)から「540」へ切り替えるようにしてある点である。ただし、ここで「540」へ切り替えることは、直前の水平画素数が「720」であれば「540」への切り替えを実施し、また一方、直前の水平画素数がすでに「540」であれば水平画素数の切り替えを実施しないで意味するものとする。そして、さらにステップ628または638に進んで、圧縮困難さComlを3/4倍に換算し、ステップ631に進んで、圧縮困難さComlに対する量子化スケールファクターQpicを決定し、あるいはあるいはステップ636に進んで、平均レート制御に従って量子化スケールファクターQpicを決定するようにしている。なお、ステップ631は(数4)に従い、ステップ636は(数5)に従うものとする。

【0100】第2番目の違いは、ステップ620での判断で圧縮困難さの変化(Coml-Comh)がしきい値ComThよりも大きく、かつ前記の第1番目の違いの説明の場合に該当しないときには、ステップ629または630に進んで、記録する水平画素数を「720」へ戻して設定するようにした点である。また、ステップ641においても同様にするようにした点である。ただし、ここで「720」へ設定する」とは直前の水平画素数が「540」であれば「720」への切り替えを実施し、また一方、直前の水平画素数が「720」であれば水平画素数の切り替えを実施しないことを意味するものとする。

【0101】第3番目の違いは、ステップ605において、VBV-buffer-fullIness値を示す変数vbr-fuInessが「0」に近づいて所定のしきい値vbrThよりも小さくなったか否かを判断し、小さくなったときは、ステップ606に進んで、記録する水平画素数が「720」となっているか否かを判断し、そうなっているときは、ステップ607に進んで、「540」へ切り替え、ステップ608に進んで、圧縮困難さComlを3/4倍に換算する。この換算により、次の圧縮困難さの差分の検出(ステップ620)での整合性を確保する。

【0102】なお、以上の説明の中で、記録する水平画素数を切り替えた場合、次の圧縮符号を開始する前にシーケンスコードおよびシーケンススタートコードを圧縮符号内に挿入するものとする。

【0103】また、圧縮映像の水平画素数が途中で「540」に設定されている場合、再生時に720画素相当まで拡大ズームをかけて、画面一杯に表示させる必要がある。

【0104】以上のように、圧縮困難さが大きい映像を連続して圧縮する場合に、追加割当可能な符号量が底をついてきたとき、すなわち圧縮困難さComlが大きく(Coml>Comh)、かつ追加割当可能な符号量が「0」に近い(SlackStockTh)ときは、水平画素数を「540」へ落とし、さらに3/4倍した換算後の圧縮困難さにより量子化スケールファクターQpicを決定する。このとき、圧縮困難さを3/4倍するのは、圧縮すべきブロック数が3/4倍に減るため、発生符号量が3/4倍され、圧縮困難さが大きく見紛うも3/4倍となるからである。そして図2または(数2)のレート制御特性に従って3/4倍された圧縮困難さに対する量子化スケールファクターを決める。3/4倍された量子化ファクターとなるので、圧縮ノイズの比較的小さい映像、すなわちSN(Signal to Noise)比の高い映像記録を実現できる。

【0105】また、VBV-buffer-fullIness値が「0」に近い(vbr-fuIness<vbrTh)場合、水平画素数を「540」へ落としして圧縮を実施することで、同時に発生符号量を抑え、VBVバッファのアンダーフローを回避できる可能性を著しく高めることができる。

【0106】この実施の形態2に対応する本発明の2の発明の映像記録装置は、映像を圧縮する圧縮制御部と、映像の記録回線を切り下げる画素数切替部と、映像の圧縮困難さが相対的に小さければ前記圧縮制御部を起動して割当可能な符号量を蓄積し、映像の圧縮困難さが相対的に大きければ前記蓄積された割当可能な符号量を消費するよう前記圧縮制御部を起動し、さらに、前記の圧縮制御部を起動して割当可能な符号量の消費に際しては前記蓄積された割当可能な符号量がある限度以上に少なくなってきたときには前記画素数切替部も併せて起動するレート制御切替部とを備えていることを特徴とするものである。

【0107】この第2の発明の構成によると、次のような作用がある。すなわち、記録すべき映像の圧縮困難さが高くかつ連続する場合において、圧縮制御部は、映像の圧縮困難さが相対的に大きくなったときは蓄積してある割当可能な符号量を取り崩して消費していくことになるが、蓄積してある割当可能な符号量が少なくなってきた段階では、映をついてくるよう余剰がなくなってきた段階では、映像の記録回線を切り下げることにより、発生符号量を削減して使える割当可能な符号量の余剰を回復することができ、これによって、記録すべき映像の圧縮困難さが高くかつ連続する場合において、平均レートを保ちながら可変レート符号化による画質改善の効果を持続させる時間をさらに延長することができる。

【0108】この実施の形態2に対応する本発明の3の発明の映像記録装置は、映像を固定レート圧縮する固定レート圧縮制御部と、映像を可変レート圧縮する可変レート圧縮制御部と、映像の記録回線を切り下げる画素数切替部と、フレーム間の圧縮困難さの変化の大きさが所定の範囲よりも小さければ前記可変レート圧縮制御部が特定の範囲よりも小さければ前記可変レート圧縮制御部を起動して割当可能な符号量を蓄積し、映像の圧縮困難さが特定の範囲に入っていれば目標ビットレートよりも少ない固定ビットレートを設定して前記固定レート圧縮制御部を起動して割当可能な符号量を蓄積し、映像の圧縮困難さが前記特定の範囲よりも大きければ前記蓄積された割当可能な符号量を消費するよう前記可変レート圧縮制御部を起動し、さらに、前記の可変レート圧縮制御部を起動して割当可能な符号量の消費に際しては映像の圧縮困難さが特定の範囲の上限よりも大きい状態のときでも前記蓄積された割当可能な符号量が所定のしきい値よりも少ないときには前記画素数切替部も併せて起動するレート制御切替部とを備えていることを特徴とするものである。

【0109】この第3の発明の構成によると、次のような作用がある。すなわち、記録すべき映像の圧縮困難さが高くかつ連続する場合において、可変レート圧縮制御部は、映像の圧縮困難さが特定の範囲よりも大きくなってきたときは蓄積してある割当可能な符号量を取り崩して消費

27

していくことになるが、その映像の圧縮内蔵さが特定の範囲の上限よりも大きいかも発知してある割当可能符号量が底をついてくるようにならなくなってきた段階では、映像の記録消費量を低下させることにより、発生符号量を削減して使える割当可能符号量の余裕を回復することができ、これによって、記録すべき映像の圧縮内蔵さが低くかつ連続する場合に、平均レートを保ちながら割当可能レート符号量による画質改善の効果を維持させる時間をさらに延長することができる。

【0110】この実施の形態2に対処する本願第7の発明の映像記録装置は、上記の本願第2または第3の発明において、前記レート制御切替部が、VBVバッファのアンダーフローが発生しそうな場合には前記記録圧縮制御部のみを起動する一方、前記VBVバッファのアンダーフローが発生しそうな場合は前記記録消費率と前記圧縮制御部とを起動するように構成されていることを特徴とするものである。この構成によると、さらに発生符号量を削減して、VBVバッファのアンダーフローを回避できる可能性を高めることができる。

【0111】なお、圧縮内蔵さが大きい映像を連続して圧縮する場合でも、水平画素数の維持の方を優先するならば、追加割当可能符号量Stockが底をついた場合には、固定レート制御に切り替える方法もある。具体的に、追加割当可能符号量Stockが底をついた場合（図7のステップ626およびステップ635のN0の場合）に、記録する水平画素数を切り替えた後、圧縮内蔵さの増減をするものとした（ステップ627とステップ628およびステップ637とステップ638）が、その代わりに固定レート制御に切り替え、量子化スケールファクターQpicの決定（ステップ631または636）をスキップする方法である。これにより、記録する水平画素数を変えずに少なくとも固定レート制御による画質を安定して確保できる。記録する水平画素数の維持を圧縮ノイズよりも重視する場合、このような方法もある。

【0112】なお、記録する水平画素数を「720」から「540」へ切り替えるものとしたが、再生時に違いが気にならない範囲であれば「480」やその他の画素数へ切り替えてもよい。また垂直画素数を切り替えてもよい。（実施の形態3）実施の形態3の映像記録装置の構成は図1と同様である。

【0113】実施の形態3は実施の形態1におけるレート制御切替部106の制御方式を変更した形態である。実施の形態1と違う点は、可変レート制御により蓄積する追加割当可能な符号量Diff1と、実施の形態1と同じ固定レート制御により蓄積する追加割当可能な符号量Stockとを使い分けて管理し、映像の圧縮内蔵さCom1が上限Com1より高い場合には可変レート制御における割当可能符号量Diff1と固定レート制御における割当可能符号量Stockの両方からなる総合の割当可能符号量を消費可能

28

とし、逆に圧縮内蔵さCom1が下限ComLowよりも低い場合は可変レート制御における割当可能符号量Diff1のみ消費可能とする点である。

【0114】図9および図10は実施の形態3におけるレート制御切替部106の処理内容を示すフローチャートである。図9および図10においてレート制御切替部106の動作を実施の形態1における図3、図4との違いに絞って説明する。

【0115】図3、図4と比べて、第1に異なる点は、ステップ707において、可変レート制御による1フレームの圧縮を実施し、ステップ708において、フレーム数を1増やし、ステップ730において、1フレームの符号量を変数Bへ設定し、ステップ731において、1フレーム分の目標レートRpicと発生符号量Bの差分（Rpic - B）が正であるかを判断して、正ならばステップ732に進んで、差分（Rpic - B）を変数Diff1へ加算する。一方、ステップ731の判断が否定的で、差分（Rpic - B）が負ならば、ステップ733に進んで、変数Stockへ差分（Rpic - B）を加算して、その結果が正となるかを判断し、正となるときはステップ734に進んで、変数Stockに差分（Rpic - B）を加算し、そうでなければステップ735に進んで、変数Stockを0に設定し、次にステップ736において、変数Stockへ差分（Rpic - B）を加算した場合の結果をさらに変数Diff1へ加算するという点である。【0116】第2に異なる点は、ステップ725において、フレーム数が平均レート制御単位Nで割り切れるか否かを判断し、割り切れる場合には、すなわち平均レート制御単位Nのフレーム数毎に、ステップ726に進んで、圧縮内蔵さCom1が上限Com1よりも大きいか否かを判断し、大きいときはステップ727に進んで、可変レート制御における割当可能符号量Diff1のみならず、固定レート制御における割当可能符号量Stockを使った平均レート制御、換言すれば、割当可能符号量Diff1と割当可能符号量Stockとを合算した総合の割当可能符号量を使った平均レート制御に従った量子化スケールファクターQpicを決定する点である。

【0117】一方、圧縮内蔵さCom1が下限ComLowよりも小さくて、ステップ726の判断が否定的となるときは、ステップ728に進んで、固定レート制御における割当可能符号量Stockは使わずに、可変レート制御における割当可能符号量Diff1のみを使う状態で平均レート制御を実施する点である。

【0118】第3に異なる点は、最初に、ステップ701において、Diff=0の初期設定を追加した点である。【0119】このなかで、ステップ728における「Stockを使わない平均レート制御に従ったQpicの決定」は次式で行なう。

【0120】

【数6】

29

$$\begin{aligned} Qpic &= \frac{Com1}{k1} \\ &= \frac{Com1}{k0 * \frac{Rpic - Diff}{T}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{Com1}{\frac{Bの平均}{Qの平均} * \frac{Rpic - Diff}{T}} \end{aligned}$$

ただし、演算の結果、量子化スケールファクターQpicが「3」より小さくなった場合には、そのことにかかわらず、量子化スケールファクターQpicの値を「3」とする。

【0121】Diffは、可変レート制御による目標発生符号

$$\begin{aligned} Qpic &= \frac{Com1}{k1} \\ &= \frac{Com1}{k0 * \frac{Rpic - Stock}{T} - \frac{Diff}{T}} \\ &= \frac{Com1}{\frac{Bの平均}{Qの平均} * \frac{Rpic - Stock}{T} - \frac{Diff}{T}} \end{aligned}$$

ただし、Stockは、固定レート制御による目標発生符号量と実際に発生した総符号量の差である。

【0130】その他のパラメータは「Stockを使わない平均レート制御に従ったQpicの決定」と同じ定義である。

【0131】以上の様に、固定レート制御により蓄積された追加割当可能な符号量Stockは、可変レート制御において圧縮内蔵さが低い場合にのみ優先的に消費され、一方、圧縮内蔵さが低い場合にはStockは消費されずに保存される。すなわち、実施の形態1に比べて固定レート制御により蓄積された追加割当可能な符号量を圧縮内蔵さが大きいシーンへ絞って活用することができ、実施の形態1よりも大きな効果を得ることができ

る。

【0132】この実施の形態3に対応する本願第4の発明の映像記録装置は、映像を固定レート圧縮する固定レート圧縮制御部と、映像を可変レート圧縮する可変レー

30

*符号と実際に発生した総符号量の差である。
【0122】k1は、平均レート制御によって導かれる新しいレート制御特性の直線の傾きを表す。
【0123】k0は、元のレート制御特性の直線の傾きを表す。

【0124】Rpicは、1フレームあたり1bit/secを表す。
【0125】Tは平均レート制御の反復周期を示す時間数を表す。

【0126】「Bの平均」は、記録開始から現時点までの1フレーム当たりの符号量Bの平均値を表す。
【0127】「Qの平均」は、記録開始から現時点までの1フレーム当たりの量子化スケールファクターQpicの平均値を表す。

【0128】また、ステップ727における「Stockを使った平均レート制御に従ったQpicの決定」は次式で行なう。

【0129】
【数7】

総合の割当可能符号量を消費するように前記可変レート圧縮制御部を起動するレート制御切替部とを備えていることを特徴とするものである。

【0133】この第4の発明の構成によると、前述した本願第1の発明の作用に加えて、次のような作用がある。すなわち、割当可能符号量を基準としていくに際し、固定レート制御における割当可能符号量と可変レート制御における割当可能符号量とを分けて管理している。そして、記録すべき映像の圧縮困難度が低くかつ連続する場合には割当可能符号量を消費するように可変レート圧縮を行うが、この場合に、映像の圧縮困難度が相対的に低いときには、可変レート制御における割当可能符号量のみを消費するようにして、固定レート制御における割当可能符号量は消費することなく保存(溜め)し、映像の圧縮困難度が相対的に高いときには、可変レート制御における割当可能符号量と固定レート制御における割当可能符号量の双方の合算からなる総合の割当可能符号量を消費するようにして、映像の圧縮困難度が低いシーンに較べて活用することが可能となる。

【0134】なお、実施の形態3では図2のようにCom1>Com1の場合にStockを消費可能としたが、ステップ26での圧縮困難さCom1に対比する値としては、図2や図5のCom1よりもさらに大きい値を設定してもよい。(実施の形態4)実施の形態4の映像記録装置は、図6に示した実施の形態2の映像記録装置の構成に対して、レート制御切替部の処理内容に変更を加えたものに相当している。図11は実施の形態4の映像記録装置の構成を示すブロック図である。実施の形態2の構成(図6)と異なる点は圧縮音調定数810を設けている点である。圧縮音調定数810はフレーム単位の圧縮音調定数を測定する。

【0135】図12および図13は実施の形態4のレート制御切替部806の処理内容を示すフローチャートである。図12および図13のレート制御切替部806の処理内容と図7、図8の実施の形態2のレート制御切替部の処理内容との違いに較べて説明する。

【0136】第1に見る点は、ステップ950において、圧縮音調定数を測定して変数Noiseへ設定する点である。

【0137】第2に異なる点は、記録する水平画素数を「540」へ切り替える条件として、圧縮音調定数Noiseが圧縮音調定数のしきい値Nthよりも大きい場合(ステップ926またはステップ935)という条件を用いている点である。ここで、圧縮音調定数は、圧縮前の画素値と圧縮後の映像の抽出後の画素値の差分を二乗した値を1フレーム

のしきい値よりも大きい場合に、映像の圧縮困難度が特定の範囲よりも小さければ前記可変レート圧縮制御部を起動して割当可能符号量を基準し、映像の圧縮困難度が特定の範囲に入っていれば目標ビットレートよりも少ない固定ビットレートを設定して前記固定レート圧縮制御部を起動して割当可能符号量を基準し、映像の圧縮困難度が前記特定の範囲よりも大きければ前記蓄積された割当可能符号量を消費するように前記可変レート圧縮制御部を起動し、さらに、前記の可変レート圧縮制御部を起動しての割当可能符号量の消費に際しては映像の圧縮困難度が特定の範囲の上限よりも大きい状態のときにかつ前記圧縮音調定部による圧縮困難度が所定のしきい値よりも大きいときには前記画素数切替部も併せて起動するレート制御切替部とを備えていることを特徴とするものである。

【0143】この第6の発明の構成によると、次のような作用がある。すなわち、記録すべき映像の圧縮困難度が高かつ連続する場合において、可変レート圧縮制御部は、映像の圧縮困難度が特定の範囲よりも大きくなるときは蓄積してある割当可能符号量を取り出して消費していくことになるが、その映像の圧縮困難度が特定の範囲の上限よりも大きくしかも圧縮音調定数が大きくす

ぎて、前記段階では、映像の記録音調定数を低下させることにより、発生符号量を削減し、圧縮音調定数を抑制したSN比の高い映像を記録することができる。

【0144】この実施の形態4に対応する本願第7の発明の映像記録装置は、上記の本願第5または第6の発明において、前記レート制御切替部が、VBVバッファのアンダーフローが発生し、前記VBVバッファのアンダーフローのみを起動する一方、前記VBVバッファのアンダーフローが発生し、その場合は前記画素数切替部と前記圧縮制御部とを起動するように構成されていることを特徴とするものである。この構成によると、さらに発生符号量を削減して、VBVバッファのアンダーフローを回避できる可能性を高めることができる。

【0145】なお、実施の形態4では圧縮音調定数をMean Square Errorで定義したが、いわゆるPeak Signal to Noise Rate値等であってもよい。

【0146】なお、上記の実施の形態1、2、3および4において、圧縮された映像と共に割当可能符号量を記録媒体上に記録するように構成することが、後の再生において好ましい態様となる。また、複数の撮影にまたがって割当可能符号量を累計し、圧縮映像と共に記録媒体上に記録するように構成することが、後の再生において好ましい態様とされる。また、記録媒体としては、DVD (Digital Versatile Disc) が好適であるが、これに限定する必要はなく、任意のものを採用してよい。例えば、任意の形態の光磁気ディスク、磁気ディスク、磁気テープなどを採用することが可能である。

【0147】なお、実施の形態1、2、3および4では

映像を記録するものとしたが、音声を含んだ映像はもちろん、音声を変化に際する場合も同様である。

【0148】なお、実施の形態1、2および4では(数5)に従って平均レート制御を行い、実施の形態3では(数6)、(数7)に従って平均レート制御を実施したが、別の平均レート制御方式(例えば時間平均10-12、67.2号公報に示されている方法)を用いてもよい。さらに、これらのような平均レート制御に従った量子化スケールファクターQpicの決定を実施しないで、その代わりに、追加割当可能符号量が「0」以下になったときに次のフレームから固定レート制御に切り替えることにより平均レートに合わせ込むような方法をとってもよい。

【0149】なお、実施の形態1、2、3および4の図1、図6、図11ではブロック化された後でDCT(離散コサイン変換)するとしたが、MPEGで規定されているように、ブロック化する前にフレーム差分を取った後でブロック化してDCT処理してもよい。

【0150】なお、実施の形態1、2、3および4ではMPEG圧縮の例を示したが、H261、H263等の圧縮方式を用いてもよい。

【0151】なお、実施の形態1、2、3および4では映像の圧縮困難さCom1のみによって量子化スケールファクターQpicを決定する可変レート制御方式としたが、圧縮困難さの他の要素(例えば、量子化雑音、量子化スケールファクターQpicを決定する手段として用いてもよい。

【0152】なお、実施の形態1、2、3および4では可変レート制御による量子化スケールファクターは平均レート制御単位Nの中で一定値(Qpic)であるものとしたが、変化させてもよい。また、可変レート制御による量子化スケールファクターは1フレーム内で一定値(Qpic)であるものとしたが、変化させてもよい。

【0153】なお、実施の形態1、2、3および4では追加割当可能符号量は記録処理の先頭で「0」にする(例えば図3のステップ301、図7のステップ601および図9のステップ701のStock=0や図9のステップ701の0に=0)としたが、「0」にしないで複数の記録処理にまたがって追加割当可能符号量の累計をできるようにしてもよい。

【0154】これにより、例えば1回目の記録処理で余った追加割当可能符号量を2回目の記録時に使用することができ、

【0155】なお、実施の形態1、2、3および4では説明の簡略化のため1ピクチャしか使わないものとしたが、PピクチャおよびBピクチャを使ってもよい。

【0156】なお、実施の形態1、2、3および4では映像の圧縮に較べて説明したが、映像と共に音声を記録してもよい。

【0157】なお、実施の形態1、2、3および4では

映像の圧縮に絞って説明したが、音源に対して同様に固定レート圧縮制御および可変レート圧縮制御を実施してもよい。

【0158】なお、実施の形態 1、2、3 および 4 ではシーンの変化を圧縮回数の変化の大きさで検出したが、隣接フレーム間の輝度値および色差値の差分値を評価する等の別のシーン変化検出法を用いてもよい。

【0159】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、圧縮回数の高い映像を連続して圧縮する場合に、目標レートに達するために制符号量を落とさなければならないこと、これにより、平均レートを目標レートに保ちながら、可変レート符号化による画質改善の効果をできるだけ長時間継続させることができる。

【0160】また、本発明によれば、極端に圧縮回数が低い映像を連続して圧縮する場合に、VBVバッファのアンダーフローに起因した映像劣化の可能性を下げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 および実施の形態 3 における映像記録装置の構成を示すブロック図

【図 2】 実施の形態 1 におけるレート制御の制御特性の例を示す図

【図 3】 実施の形態 1 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート

【図 4】 実施の形態 1 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート（図 3 の続き）

【図 5】 実施の形態 1 における動作例と従来例の比較を示す図

【図 6】 実施の形態 2 における映像記録装置の構成を示すブロック図

【図 7】 実施の形態 2 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート

【図 8】 実施の形態 2 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート（図 7 の続き）

【図 9】 実施の形態 3 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート

【図 10】 実施の形態 3 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート（図 9 の続き）

【図 11】 実施の形態 4 における映像記録装置の構成を示すブロック図

【図 12】 実施の形態 4 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート

【図 13】 実施の形態 4 におけるレート制御切替部の処理内容を示すフローチャート（図 12 の続き）

【図 14】 従来の映像記録装置の構成を示すブロック図

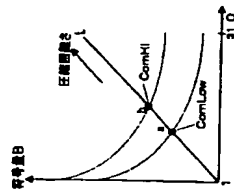
【図 15】 レート制御の制御特性を示す図

【図 16】 従来の可変レート圧縮制御部の処理内容を示すフローチャート

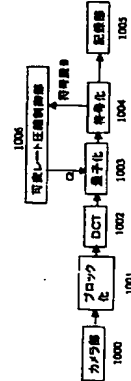
【符号の説明】

- 100、500、800…カメラ部
- 101、501、801…ブロック化部
- 102、502、802…DCT部
- 103、503、803…量子化部
- 104、504、804…符号化部
- 105、505、805…記録部
- 106、506、806…レート制御切替部
- 107、507、807…固定レート圧縮制御部
- 108、508、808…可変レート圧縮制御部
- 509、809…画素数切替部
- 810…圧縮率制御部

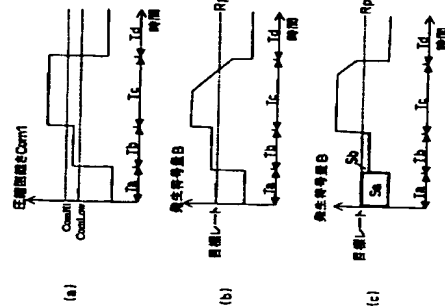
【図 2】



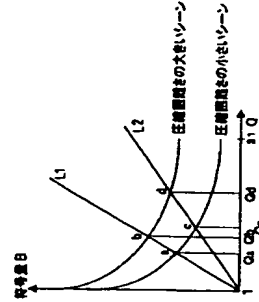
【図 14】



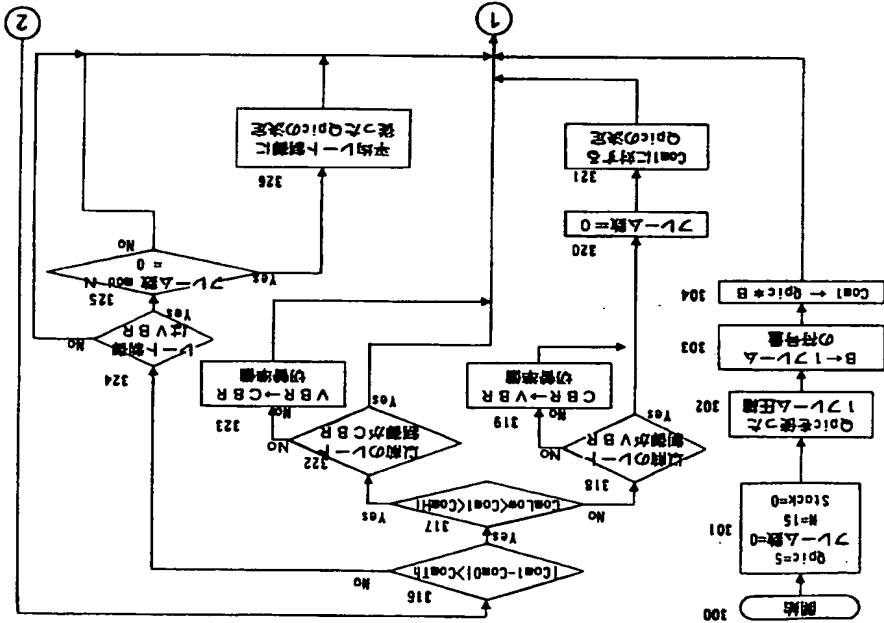
【図 5】



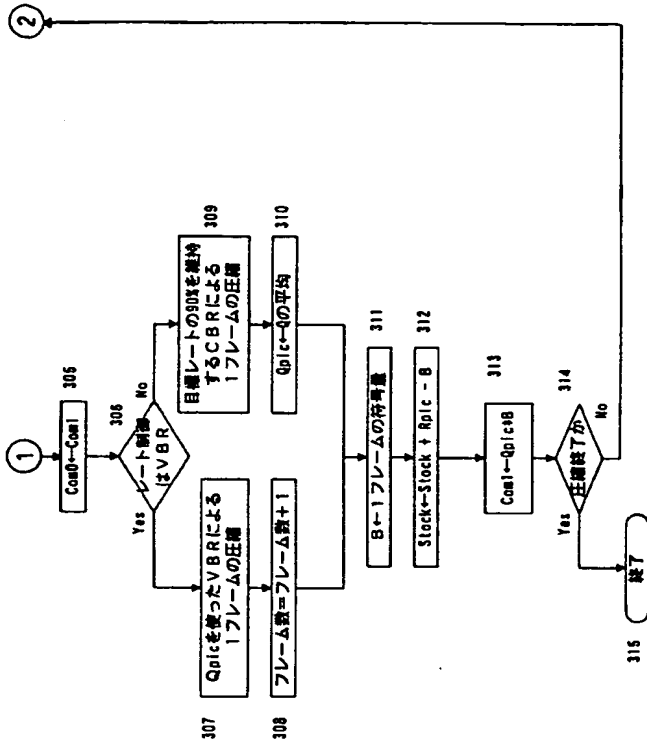
【図 15】



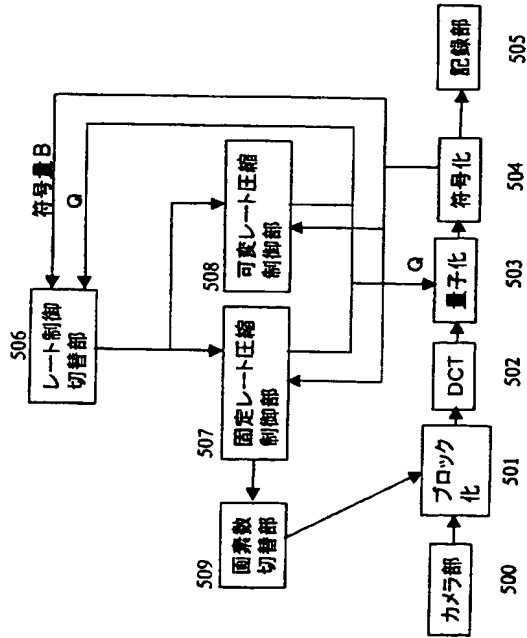
【図3】



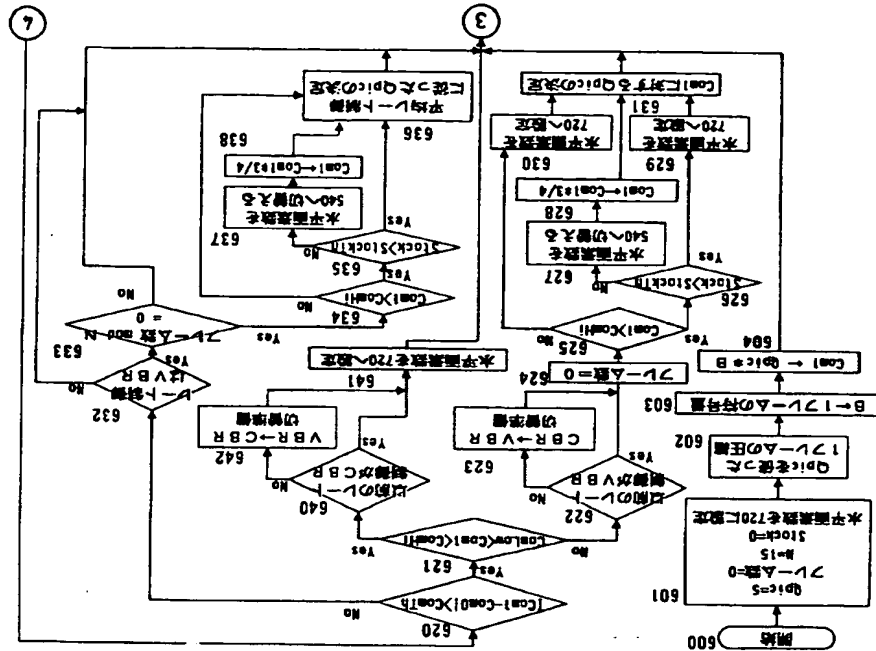
【図4】



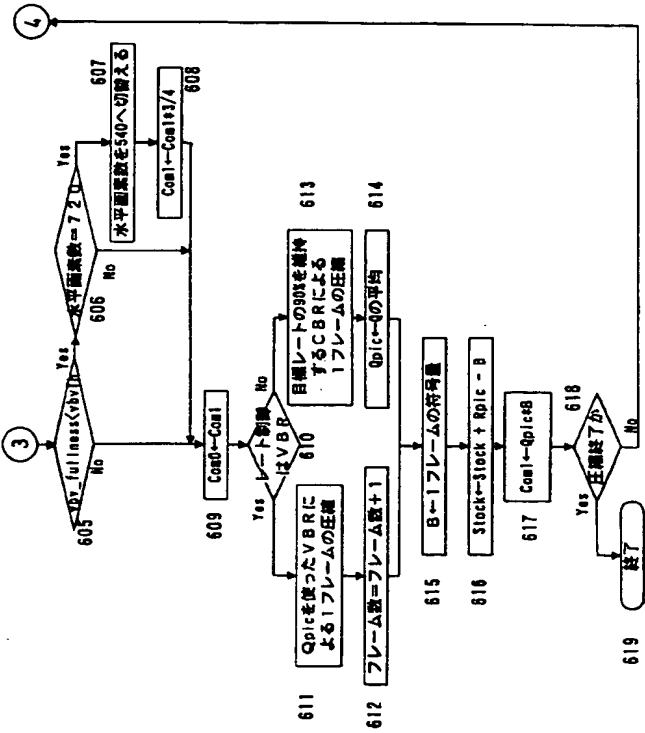
【図6】



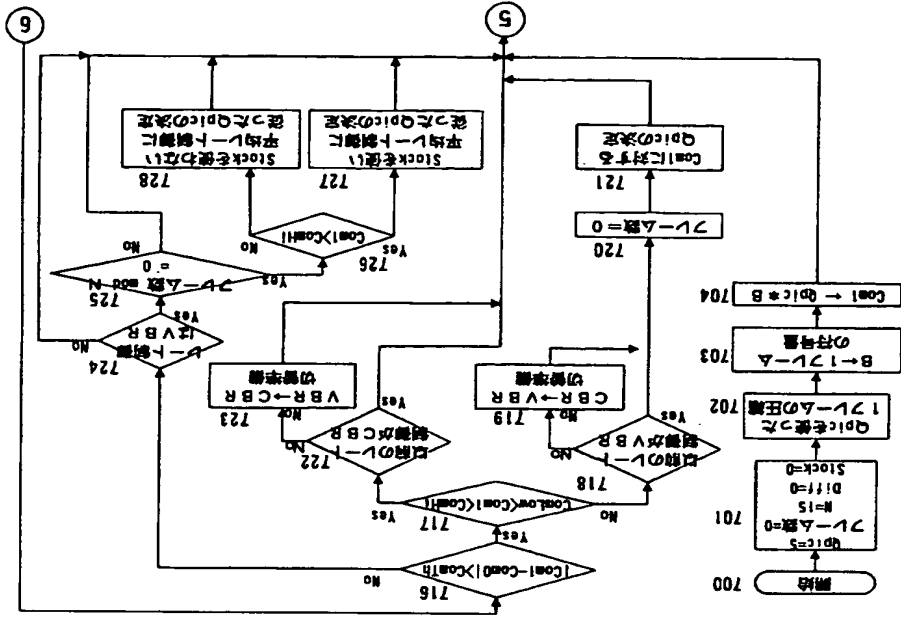
【図7】



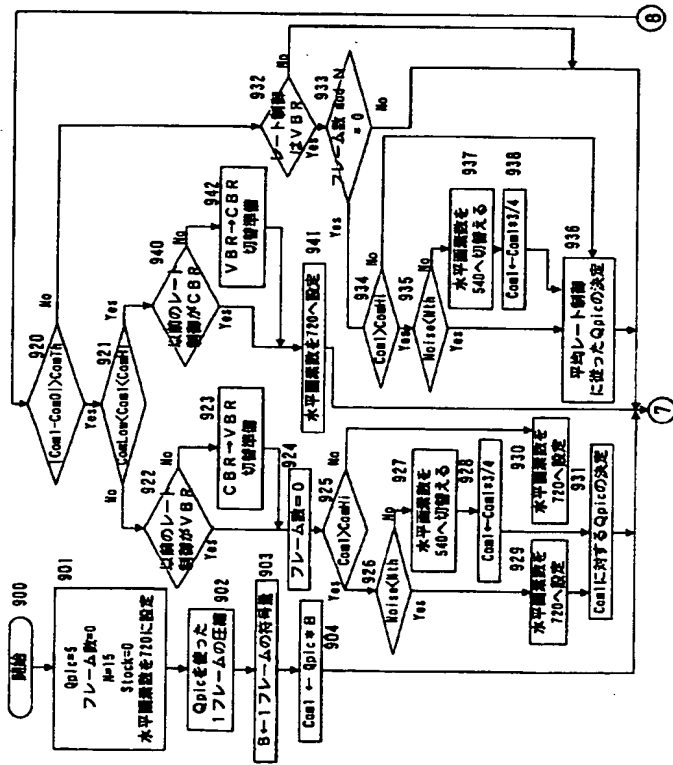
【図8】



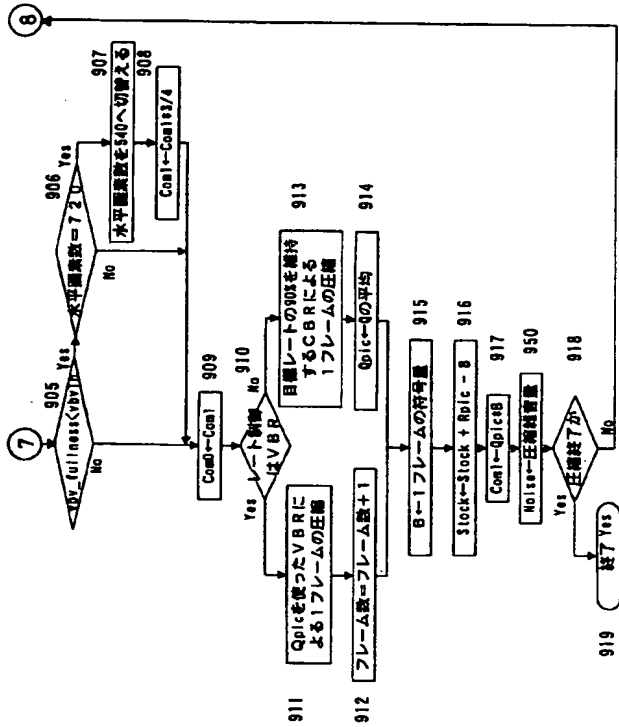
【図9】



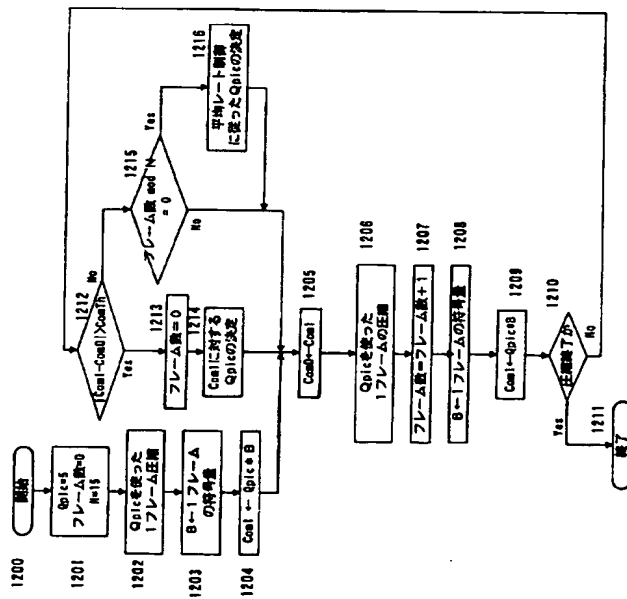
【図12】



【図13】



【図16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5C053 FA24 GA11 GB22 GB25 GB26
 GB28 GB32 GB37 GB38 LA01
 5C059 KR01 KR22 KR35 MA00 MA23
 MC11 NC38 ME02 SS13 TA36
 TA46 TA60 TB04 TC08 TC15
 TC18 TC38 TD03 TD06 TD12
 UA02 UA31
 5J064 AA01 BA16 BB10 BB12 BC01
 BC02 BC21 BC22 BC28 BD03